

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

AUSGEGEBEN AM  
23. DEZEMBER 1954

DEUTSCHES PATENTAMT

## PATENTSCHRIFT

Nr. 921 729

KLASSE 47h GRUPPE 12

D 14721 XII/47h

---

Dr.-Ing. Hans-Joachim Förster, Stuttgart-Bad Cannstatt  
ist als Erfinder genannt worden

---

Daimler-Benz Aktiengesellschaft, Stuttgart-Untertürkheim

## Mehrgangwechselgetriebe

Patentiert im Gebiet der Bundesrepublik Deutschland vom 2. April 1953 an  
Patentanmeldung bekanntgemacht am 22. April 1954  
Patenterteilung bekanntgemacht am 11. November 1954

---

Die Erfindung bezieht sich auf ein Mehrgang-  
wechselgetriebe, insbesondere mit mehreren Vor-  
wärtsgängen und einem Rückwärtsgang, wobei ein  
Teil des Getriebes als Vorgelegegetriebe und ein  
5 Teil als Umlaufgetriebe ausgebildet ist. Die Erfin-  
dung bezweckt vor allem ein Getriebe, welches bei  
einfachem Aufbau und einer verhältnismäßig  
geringen Anzahl von Getriebegliedern eine große  
Anzahl von Gängen und/oder eine stoßfreie, leichte  
10 Schaltung ermöglicht, wobei insbesondere außer  
den oberen Gängen auch der 1. Gang und der  
Rückwärtsgang kraftschlüssig schaltbar sind.

Die Erfindung besteht im wesentlichen darin, daß  
die Getriebeglieder einer Gangübersetzung des  
15 Vorgelegegetriebes mit dem Planetenträger des  
Umlaufgetriebes und die Getriebeglieder einer  
anderen Gangübersetzung des Vorgelegegetriebes  
mit einem der Zentralräder des Umlaufgetriebes

verbunden sind und einerseits eine das Umlauf-  
getriebe in sich sperrende Kupplung und anderer- 20  
seits eine den Planetenträger abbremsende Bremse  
vorgesehen ist, derart, daß das Umlaufgetriebe bei  
ausgerückter Kupplung und gelöster Bremse ent-  
weder gleichzeitig über jede der beiden Gangüber- 25  
setzungen zur Erzielung eines Vorwärtsganges oder  
bei eingerückter Kupplung wechselweise über jede  
der beiden genannten Gangübersetzungen zur Er-  
zielung zweier weiterer Vorwärtsgänge angetrieben  
wird oder bei eingerückter Bremse und Antrieb 30  
des einen Zentralrades einen Rückwärtsgang ver-  
mitteln kann.

Zweckmäßig ist das über die eine Gangüber-  
setzung des Vorgelegegetriebes angetriebene Zen-  
tralrad ein Sonnenrad, während das Ringrad den 35  
Abtrieb vermittelt und jede der beiden Gangüber-  
setzungen des Vorgelegegetriebes ins Langsame

übersetzt, so daß bei Antrieb des Umlaufgetriebes über beide Gangübersetzungen insgesamt ein noch langsamerer Gang erzielt wird. Außer diesen drei Vorwärtsgängen und einem Rückwärtsgang können  
 5 ferner ohne zusätzliche Getriebeglieder, lediglich durch Anordnung einer weiteren Kupplung und einer weiteren Bremse, noch ein direkter Gang und zwei Schnellgänge erzielt werden, so daß insgesamt sechs Vorwärtsgänge schaltbar sind. Der direkte  
 10 Gang ist hierbei z. B. dadurch erzielbar, daß entweder bei eingerückter, das Umlaufgetriebe in sich sperrender Kupplung oder bei direktem Antrieb der Abtriebswelle eine weitere, z. B. eine vorgeschaltete Strömungskupplung überbrückende  
 15 Kupplung eingerückt wird.

Die Schnellgänge können durch Teilung des Antriebes derart, daß ein Teil des Antriebes über die Strömungskupplung, ein anderer Teil unter Umgehung derselben übertragen wird, oder durch  
 20 Anordnung einer weiteren, z. B. das Sonnenrad abbremsenden Bremse erzielt werden.

Vorzugsweise sind ferner sämtliche Kupplungen, zweckmäßig mit Einschluß der vorgesehenen Bremse, kraftschlüssig schaltbar, wobei die Kupplungen vorteilhaft als hydraulisch betätigte  
 25 Lamellenkupplungen ausgebildet sind.

In der Zeichnung sind vier Ausführungsbeispiele der Erfindung in Fig. 1 bis 4 schematisch dargestellt.

30 In den Figuren ist 10 die vom Motor angetriebene Antriebswelle der hydraulischen Kupplung 11 mit dem Primär- oder Pumpenteil 12 und dem Sekundär- oder Turbinenteil 13. Der Pumpenteil 12 ist durch eine Lamellenkupplung 14 mit einer inneren  
 35 Welle 15 verbunden, auf welcher gegebenenfalls ein zugleich als Schöpfrohr ausgebildeter Schwingungsdämpfer 16 angeordnet sein kann.

Der Turbinenteil 13 ist über eine Hohlwelle 17 mit einem Zahnrad 18 verbunden, welches mit  
 40 einem Zahnrad 19 auf der Vorgelegewelle 20 im Eingriff steht. Auf der Vorgelegewelle 20 sind die Zahnräder 21 und 22 lose drehbar gelagert und mit der Welle durch Lamellenkupplungen 23 und 24 kuppelbar, welche ebenso wie die Kupplung 14  
 45 zweckmäßig hydraulisch schaltbar und einschließlich der Kupplung 14 möglichst austauschbar gleichgebaut sind. Mit den Zahnrädern 21 und 22 stehen die Zahnräder 25 und 26 im Eingriff, von denen das Zahnrad 25 durch eine Welle 27 mit dem Planeten-  
 50 träger 28 eines Umlauf- oder Planetengetriebes 29 verbunden ist, während das Zahnrad 26 über die Hohlwelle 30 das Sonnenrad 31 des Planetengetriebes antreibt. Mit den auf dem Planetenträger 28 gelagerten Planetenrädern 32 steht das Ringrad  
 55 33 im Eingriff, das mit der Abtriebswelle 34 des Getriebes fest verbunden ist und über diese z. B. die Hinterachse eines Kraftfahrzeuges od. dgl. antreibt.

60 In Fig. 1 ist die Welle 15 mit der Welle 27 fest oder kuppelbar verbunden bzw. mit dieser aus einem Stück hergestellt. Zur Sperrung des Planetengetriebes in sich dient eine Kupplung 35, welche die Hohlwelle 30 mit dem Ringrad 33 kuppeln kann.

Der Planetenträger kann über die Welle 27 und das Zahnrad 25 durch eine Bremse 36 festgebremst werden. Gegebenenfalls kann ferner eine Bremse 37, z. B. am Zahnrad 26, zum Abbremsen des Sonnenrades 31 vorgesehen sein.

Die Wirkungsweise des Getriebes nach Fig. 1 ist folgende: Zur Einschaltung des 1. Ganges wird sowohl die Kupplung 23 als auch die Kupplung 24 eingerückt. Die Kupplung 14 ist ausgerückt, desgleichen die Kupplung 35 und die Bremse 36. Der Antrieb erfolgt hierbei über die Flüssigkeitskupplung 11, die Hohlwelle 17, das Zahnradvorgelege 18, 19 und die Vorgelegewelle 20, wo sich der Antrieb einerseits über das Zahnradpaar 21, 25 auf den Planetenträger 28 und andererseits über das Zahnradpaar 22, 26 auf das Sonnenrad 31 des Planetengetriebes verzweigt. Das Sonnenrad 31 wird hierbei mit höherer Drehzahl als der Planetenträger 28 angetrieben, wodurch sich insgesamt eine starke Übersetzung ins Langsame im Planetengetriebe ergibt.

Zur Einschaltung des 2. Ganges wird zusätzlich zur Kupplung 23 die Kupplung 35 eingerückt, während die Kupplung 24 ausgerückt wird. Das Planetengetriebe 29 wird dadurch gesperrt, so daß sich insgesamt eine dem Zahnradpaar 18, 19 und dem Zahnradpaar 21, 25 entsprechende Übersetzung ins Langsame im Planetengetriebe ergibt.

Zum Einschalten des 3. Ganges wird die Kupplung 23 aus- und die Kupplung 24 eingerückt. Der Antrieb erfolgt alsdann über das Zahnradpaar 22, 26 mit einer dem Zahnradpaar 18, 19 und dem Zahnradpaar 22, 26 entsprechenden Übersetzung ins Langsame.

Zum Einschalten des 4. oder direkten Ganges werden die Kupplungen 23 und 24 ausgerückt und die Kupplung 14 eingerückt. Der Antrieb erfolgt alsdann unter Überbrückung der Strömungskupplung direkt von der Antriebswelle 10 über die Kupplung 14 und die Innenwelle 15, 27 auf die Abtriebswelle 34 bei in sich durch die Kupplung 35 gesperrtem Planetengetriebe.

Zum Einschalten eines 5. oder Schnellganges wird die Kupplung 35 aus- und die Kupplung 24 eingerückt. Gleichzeitig bleibt die Kupplung 14 eingerückt. Der Antrieb teilt sich infolgedessen an der Strömungskupplung 11, indem ein Teil des Antriebes über 14, 15, 27, 28 und ein anderer Teil des Antriebes über die Strömungskupplung sowie über  
 17, 18, 19, 20, 24, 22, 26, 30, 31 übertragen wird.

Ein 2. oder 6. Gang wird erzielt, wenn die Bremse 37, sofern vorgesehen, angezogen, das Sonnenrad 31 also festgebremst wird und der Antrieb bei ausgerückten Kupplungen 23, 24 und 35 über die Kupplung 14 erfolgt.

Zum Einschalten des Rückwärtsganges werden die Kupplungen 23, 35 und 14 ausgerückt, während die Kupplung 24 eingerückt und die Bremse 36 angezogen wird. Dadurch wird der Planetenträger 28 festgebremst und der über die Strömungskupplung, die Hohlwelle 17 und die konstante Übersetzung 18, 19 auf die Vorgelegewelle übertragen. Antrieb über das Zahnradpaar 22, 26 auf da

Sonnenrad 31 weitergeleitet. In den Planetenrädern 32 erfolgt die Umkehr der Drehrichtung, so daß die Abtriebswelle 34 umgekehrt wie die Antriebswelle 10 umläuft.

5 Das Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 hat den Vorteil, daß die Kupplung 35 ein kleinstmögliches Moment zu übertragen hat.

Die Ausführungsform nach Fig. 2 unterscheidet sich von derjenigen nach Fig. 1 lediglich dadurch, daß die Kupplung 35 zwischen dem Planetenträger 28 und dem Ringrad 33 zwischengeschaltet ist. Die Bremse 36 wirkt in diesem Fall unmittelbar auf den Planetenträger 28 ein. Auch bei diesem Ausführungsbeispiel hat die Kupplung 35 nur ein verhältnismäßig geringes Drehmoment zu übertragen.

15 Im Ausführungsbeispiel nach Fig. 3 ist die Kupplung 35 zwischen dem Planetenträger 28 und dem Sonnenrad 31 bzw. der Hohlwelle 30 angeordnet, während die Bremse 36 wieder auf den Planetenträger 28 einwirkt. Diese Konstruktion ergibt unter Umständen günstige räumliche Verhältnisse, insbesondere dann, wenn eine Bremse am Zahnrad 25 aus Platzgründen nicht möglich ist.

25 Das Ausführungsbeispiel nach Fig. 4 unterscheidet sich von allen vorherigen Ausführungsbeispielen dadurch, daß die von der Kupplung 14 angetriebene Welle 15 unabhängig von der Getriebehauptwelle 27 vorgesehen ist, indem sie die in diesem Fall als Hohlwelle ausgebildete Getriebe- welle 27 der Länge nach durchsetzt und unmittelbar mit der Abtriebswelle 34 bzw. dem Ringrad 33 verbunden ist. Der Antrieb im 4. oder direkten Gang wird infolgedessen nicht nur unter Umgehung der Strömungskupplung und des Vorgelegegetriebes, sondern auch unter Umgehung des Planetengetriebes 29 unmittelbar von der Antriebswelle 10 auf die Abtriebswelle 34 übertragen.

35 Im übrigen ist die Anordnung die gleiche wie im Fall der Fig. 1. Natürlich kann die Anordnung der Bremse 36 und der Kupplung 35 auch in beliebiger anderer Weise miteinander kombiniert werden. In allen Fällen können auch Bremsen 37 vorgesehen sein. Auch können neben den beiden Zahnradpaaren des Vorgelegegetriebes weitere Übersetzungsstufen 45 zwischengeschaltet sein.

#### PATENTANSPRÜCHE:

1. Mehrgangwechselgetriebe mit mehreren Vorwärtsgängen und einem Rückwärtsgang, wobei ein Teil des Getriebes als Vorgelegegetriebe und ein Teil als Umlaufgetriebe ausgebildet ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Getriebeglieder einer Gangübersetzung (21, 25) des Vorgelegegetriebes mit dem Planetenträger (28) des Umlaufgetriebes und die Getriebeglieder einer anderen Gangübersetzung (22, 26) des Vorgelegegetriebes mit einem der Zentralräder (31) des Umlaufgetriebes verbunden sind und einerseits eine das Umlaufgetriebe in sich sperrende Kupplung (35) und andererseits eine den Planetenträger (28) abbremsende Bremse (36) vorgesehen ist, derart, daß das Umlaufgetriebe bei ausgerückter Kupplung (35) und

gelöster Bremse (36) entweder gleichzeitig über jede der beiden Gangübersetzungen zur Erzielung eines Vorwärtsganges (I) oder bei eingerückter Kupplung (35) wechselweise über jede der beiden genannten Gangübersetzungen zur Erzielung zweier weiterer Vorwärtsgänge (II, III) angetrieben wird oder bei eingerückter Bremse (36) und Antrieb des einen Zentralrades (31) einen Rückwärtsgang vermitteln kann.

2. Getriebe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das über die eine Gangübersetzung des Vorgelegegetriebes angetriebene Zentralrad ein Sonnenrad (31) ist, während das Ringrad (33) den Antrieb vermittelt und jede der beiden Gangübersetzungen des Vorgelegegetriebes ins Langsame übersetzt, so daß bei Antrieb des Umlaufgetriebes über beide Gangübersetzungen insgesamt ein noch langsamerer Gang erzielt wird.

3. Getriebe nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß außer den durch das Vorgelegegetriebe schaltbaren Vorwärtsgängen (I bis III) mindestens noch ein direkter Gang (IV) vorgesehen ist, wobei dieser entweder bei eingerückter, das Umlaufgetriebe in sich sperrender Kupplung (35, Fig. 1 bis 3) oder bei direktem Antrieb der Abtriebswelle (34, Fig. 4) durch Einrücken einer weiteren, z. B. eine vorgeschaltete Strömungskupplung überbrückenden Kupplung (14) eingeschaltet wird.

4. Getriebe nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein weiterer Schnellgang ohne weitere zusätzliche Getriebe- glieder schaltbar ist, indem z. B. ein Schnellgang (V) durch gleichzeitiges Einkuppeln einer Kupplung (24) des Vorgelegegetriebes und der direkten Kupplung (14), also z. B. durch Antrieb sowohl des Planetenträgers (28) unter Überbrückung der Strömungskupplung als auch des Sonnenrades (31) unter Verwendung der Strömungskupplung angetrieben wird.

5. Getriebe nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß, insbesondere zur Erzielung eines zweiten Schnellganges (VI), auch das antreibbare Zentralrad, vorzugsweise das Sonnenrad (31), des Planetengetriebes abbremssbar ist, wobei die Bremse (37) zweckmäßig an dem mit dem Zentralrad (31) verbundenen Zahnrad (26) des Vorgelegegetriebes angeordnet ist.

6. Getriebe nach Anspruch 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß sämtliche Kupplungen (23, 24, 14, 35), zweckmäßig mit Einschluß der vorgesehenen Bremsen (36, 37), kraftschlüssig schaltbar sind, wobei die Kupplungen vorzugsweise als hydraulisch betätigte Lamellenkupplungen ausgebildet sind.

7. Getriebe nach Anspruch 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die das Umlaufgetriebe in sich sperrende Kupplung (35) das über den einen Gang des Vorgelegegetriebes angetriebene Sonnenrad (31) mit dem Ringrad (33) kuppelt (Fig. 1).

8. Getriebe nach Anspruch 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die das Umlaufgetriebe in

sich sperrende Kupplung den Planetenträger (28) mit einem der Zentralräder (33, 31) verbindet und die Bremse (36) vorzugsweise unmittelbar den Planetenträger (28) abbremst (Fig. 2, 3).

9. Getriebe nach Anspruch 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die den Planetenträger (28) abbremsende Bremse (36) an dem mit dem Planetenträger verbundenen Zahnrad (25) des Vorlegegetriebes angeordnet ist (Fig. 1, 4).

---

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

---

Fig. 1

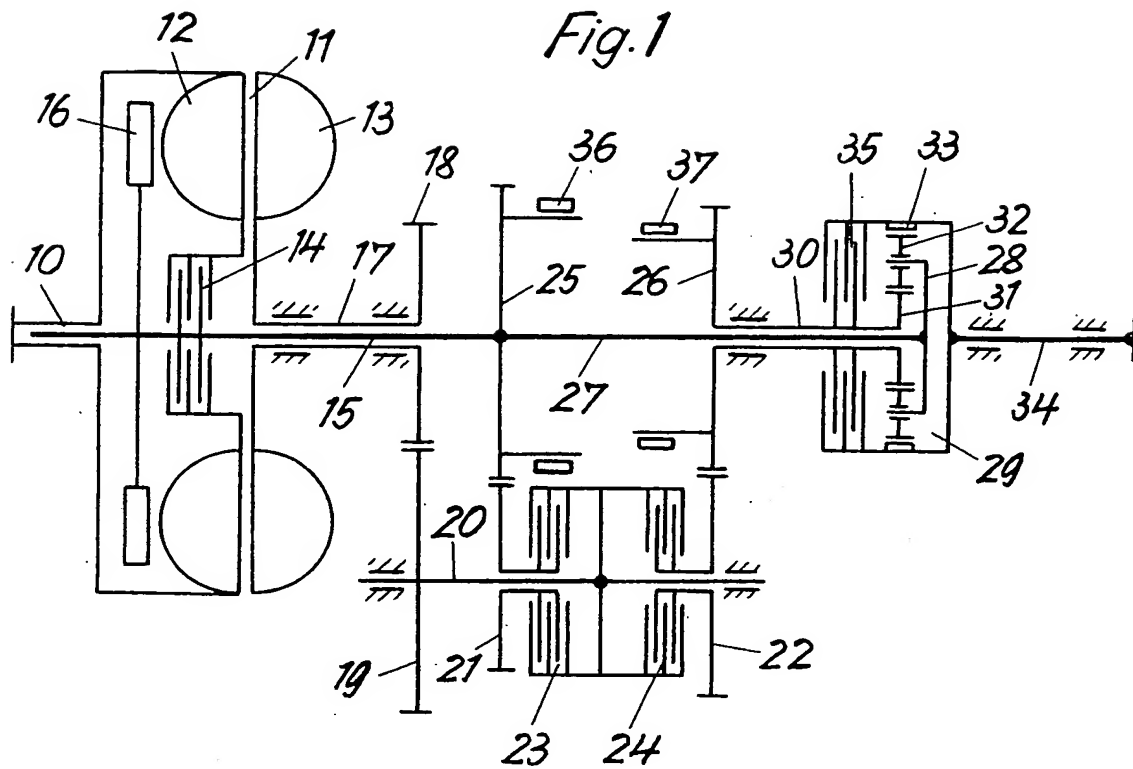


Fig. 2

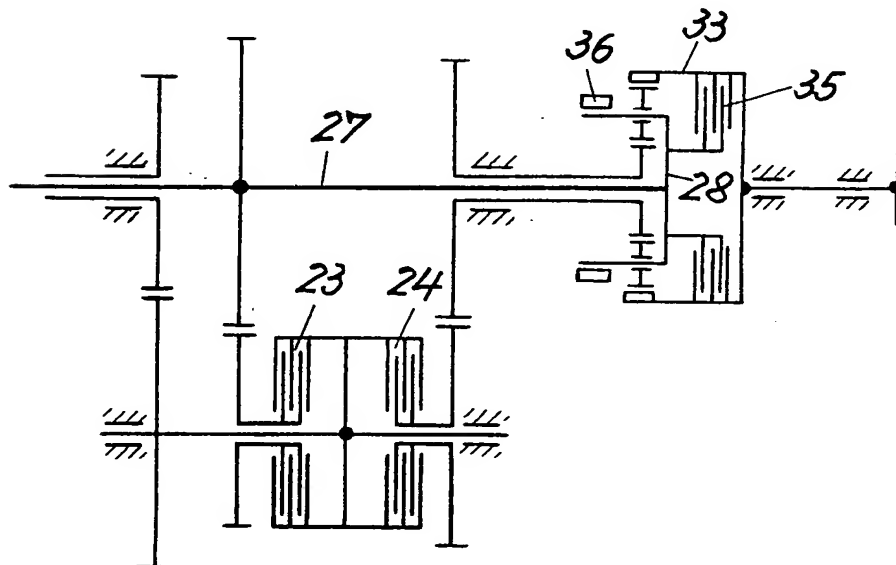


Fig. 3

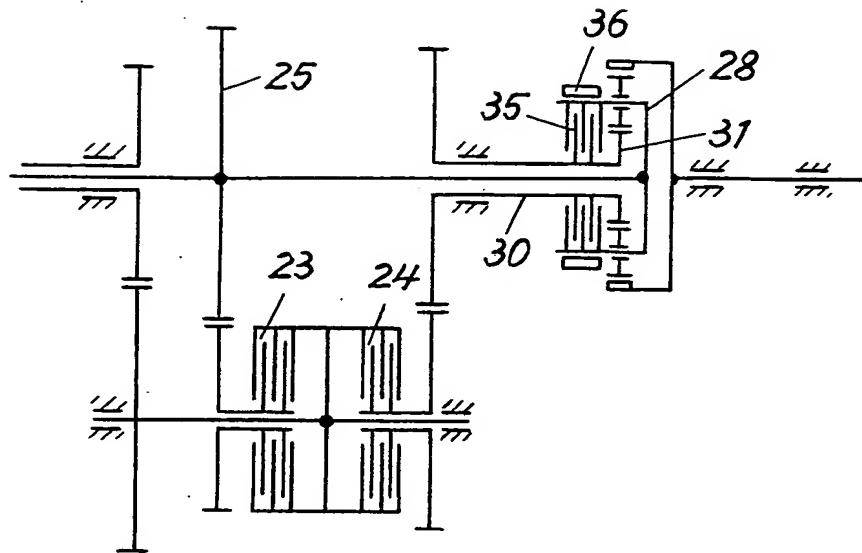


Fig. 4

